

Cara uji ketahanan campuran beraspal panas terhadap kerusakan akibat rendaman



© BSN 2015

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Peralatan	2
5 Persiapan benda uji yang dicampur dan dipadatkan di laboratorium	2
6 Persiapan benda uji dari campuran lapangan dipadatkan di laboratorium.....	3
7 Persiapan benda uji dari contoh pengeboran inti (<i>core drill</i>).....	3
8 Evaluasi dan pengelompokan benda uji	4
10 Pengujian	5
11 Perhitungan	6
12 Pelaporan	6
Lampiran A (normatif) Formulir pengujian cara uji ketahanan campuran beraspal panas terhadap kerusakan akibat rendaman	7
Lampiran B (informatif) Contoh pengisian formulir pengujian cara uji ketahanan campuran beraspal panas terhadap kerusakan akibat rendaman.....	8
Lampiran C (informatif) Tahapan mendapatkan rongga udara dalam campuran sebesar 7%.....	9
Lampiran D (informatif) Bagan alir cara uji ketahanan campuran beraspal panas terhadap kerusakan akibat rendaman	11

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang "Cara uji ketahanan campuran beraspal panas terhadap kerusakan akibat rendaman" adalah revisi dari SNI 6753:2008 "Cara uji ketahanan campuran beraspal terhadap kerusakan akibat rendaman". Standar ini mengacu pada AASHTO T 283-07, *Standard Method of Test for Resistance of Compacted Hot Mix Asphalt (HMA) To Moisture-Induced Damage*, perbedaan dengan standar ini adalah pengondisian pada temperatur $-18^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ tidak diperlukan karena tidak sesuai dengan kondisi di Indonesia.

Pedoman ini dipersiapkan oleh Komite Teknis 91-01 Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil pada Sub Komite Teknis Rekayasa Jalan dan Jembatan 91-01/S2 melalui Gugus Kerja Bahan dan Perkerasan Jalan.

Tata cara penulisan disusun mengikuti Pedoman Standardisasi Nasional (PSN) 08:2007 dan dibahas dalam forum rapat konsensus yang diselenggarakan pada tanggal 14 Mei 2013 di Bandung oleh Sub Komite Teknis, yang melibatkan para narasumber, pakar dan lembaga terkait, serta telah melalui proses jajak pendapat pada tanggal 15 September 2014 hingga 14 November 2014.



Pendahuluan

Dengan semakin meningkatnya teknologi bahan dan perkerasan jalan, maka dibutuhkan konstruksi jalan yang bisa memberikan kinerja yang tinggi baik secara structural maupun fungsional. Kinerja yang tinggi ini akan berhubungan dengan ketahanan konstruksi dan bahan pembentuk perkerasan terhadap kerusakan yang mungkin terjadi. Secara fungsional terdapat bermacam-macam jenis kerusakan yang dapat mempengaruhi kinerja konstruksi jalan, salah satunya adalah kerusakan pengelupasan dan kerusakan akibat pengaruh rendaman.

Saat ini banyak terdapat bahan yang ditambahkan kedalam campuran beraspal sebagai bahan aditif yang bertujuan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya kerusakan pengelupasan. Untuk mengetahui tingkatan kerusakan ini metode yang disarankan adalah rasio kekuatan tarik sv (*tensile strength ratio*) atau perbandingan kekuatan tarik benda uji yang telah dikondisikan dengan kekuatan tarik benda uji kering.

Cara uji ketahanan campuran beraspal panas terhadap kerusakan akibat rendaman ini dapat digunakan sebagai acuan oleh produsen serta para praktisi yang berkecimpung didalam teknologi bahan perkerasan jalan dalam memilih bahan aditif untuk campuran beraspal panas.



Cara uji ketahanan campuran beraspal panas terhadap kerusakan akibat rendaman

1 Ruang lingkup

1.1 Standar ini menetapkan persiapan benda uji dan pengukuran perubahan kekuatan tarik diametral yang didapat akibat penjenruhan dan pembasahan dari benda uji campuran beraspal panas. Hasil pengujian ini dapat digunakan untuk memprediksi kepekaan campuran beraspal terhadap kerusakan akibat rendaman.

1.2 Nilai-nilai yang digunakan dalam metode uji ini dinyatakan dalam S.I.

1.3 Standar ini tidak mencantumkan semua yang berkaitan dengan keselamatan kerja dan kesehatan kerja. Apabila ada, hal tersebut merupakan tanggung jawab pengguna metode uji ini untuk menentukan keselamatan kerja dan kesehatan serta menentukan aplikasi batasan-batasan regulasi/ketentuan sebelum digunakan.

2 Acuan normatif

Dokumen referensi di bawah ini harus digunakan dan tidak dapat ditinggalkan untuk melaksanakan standar ini.

SNI 06-2489-1991, *Metode pengujian campuran aspal dengan alat Marshall*

SNI 03-6890-2002, *Tata cara pengambilan contoh campuran beraspal*

SNI 03-6893-2002, *Metode pengujian berat jenis maksimum campuran beraspal*

SNI 03-6757-2002, *Metode pengujian berat jenis nyata campuran beraspal dipadatkan menggunakan benda uji kering permukaan jenuh*

AASHTO T 269, *Percent air voids in compacted dense and open bituminous paving mixtures*

AASHTO T 283, *Resistance of compacted hot mix asphalt (HMA) to moisture-induced damaged*

AASHTO T 312, *Preparing and determining the density of hot mix asphalt (HMA) specimens by means of the superpave gyratory compactor*

ASTM D 3549, *Test method for thickness or height of compacted paving mixtures specimens*

ASTM D 3387, *Compaction and Shear Properties of Bituminous Mixtures by Means of the U.S. Corps of Engineers Gyratory Testing Machine (GTM)*

ASTM D 2041, *Standard test method for theoretical maximum specific gravity and density of bituminous paving mixtures*

3 Istilah dan definisi

Untuk tujuan yang terkait dengan standar ini, istilah dan definisi berikut digunakan.

3.1

campuran beraspal

campuran yang terdiri atas kombinasi agregat yang dicampur dengan aspal sehingga permukaan agregat terselimuti aspal secara merata

3.2**derajat kejenuhan**

perbandingan antara volume air yang bisa diserap dengan volume rongga udara

3.3**pengelupasan (*stripping*)**

terkelupasnya aspal dari butir-butir agregat dalam campuran beraspal

3.4**rasio kekuatan tarik**

perbandingan kekuatan tarik benda uji yang telah dikondisikan dengan kekuatan tarik benda uji kering

4 Peralatan

- a) Peralatan untuk persiapan bahan dan alat pengujian.
- b) Bejana vakum (*vacuum container*), pompa vakum (*vacuum pump*), dan manometer serta alat pengukurnya (*vacuum gauge*).
- c) Timbangan yang dilengkapi dengan penggantung benda uji berkapasitas 2 kg dengan ketelitian 0,1 gram, timbangan berkapasitas 5 kg dengan ketelitian 1 gram dan bak perendam sesuai dengan metode SNI 03-6757-2002.
- d) Bak perendam yang dilengkapi dengan alat pengatur temperatur (pengaturan temperatur bisa mencapai temperatur rendaman $(60 \pm 1)^\circ \text{C}$).
- e) Plastik untuk pembungkus benda uji yang tahan bocor untuk melindungi kejenuhan benda uji, serta plester.
- f) Pan aluminium yang mempunyai luas permukaan 48400 mm² sampai dengan 129000 mm² (ukuran dimensi pan kira-kira 250 mm x 200 mm sampai dengan 400 mm x 300 mm) pada dasar dan mempunyai kedalaman kira-kira 25 mm.
- g) Oven yang mempunyai sirkulasi udara dan mampu mempertahankan temperatur, pengaturannya bias mencapai sampai dengan temperatur $(176 \pm 3)^\circ \text{C}$.
- h) Peralatan untuk penyiapan dan pemadatan benda uji dengan alat *Marshall* sesuai dengan metode SNI 06-2489-1991 atau dengan alat pemadat putar (*gyratory compactor*) sesuai dengan metode AASHTO T 312.
- i) Beban strip mempunyai permukaan cekung dengan jari-jari sama dengan jari-jari benda uji. Untuk benda uji yang berdiameter 100 mm harus digunakan beban strip yang memiliki lebar 12,7 mm, sedangkan untuk benda uji yang berdiameter 150 mm harus digunakan beban strip yang memiliki lebar 19,05 mm. Panjang beban strip harus lebih panjang dari tebal benda uji. Sisi beban strip harus bulat dengan jari-jari sesuai dengan kelengkungan.

5 Persiapan benda uji yang dicampur dan dipadatkan di laboratorium

- a) Buat sekurang-kurangnya 6 benda uji, 3 untuk pengujian kering dan 3 untuk pengujian setelah pengondisian.

CATATAN 1 Disarankan agar dibuat tambahan dua benda uji, untuk penetapan jumlah tumbukan atau putaran untuk memperoleh rongga $(7 \pm 0,5)\%$ pada 5f) dan 6e), juga tambahan untuk uji maksimum campuran beraspal (Gmm) pada 8a).

- b) Diameter benda uji adalah 100 mm dengan tebal $(63,5 \pm 2,5)$ mm atau diameter 150 mm dengan tebal (95 ± 5) mm. Apabila campuran dengan ukuran butir lebih besar dari 25 mm sebaiknya digunakan benda uji berdiameter 150 mm dan tebal (95 ± 5) mm.

- c) Siapkan campuran beraspal di dalam pan aluminium untuk membuat benda uji.
- d) Setelah proses pencampuran, bahan campuran tersebut disimpan didalam pan aluminium (sesuai 4.f) dan dinginkan dalam temperatur ruang selama (2 jam \pm 30 menit) jam.
- e) Kemudian benda uji dimasukkan ke dalam oven pada temperature (60 \pm 3) $^{\circ}$ C selama (16 \pm 1) jam untuk proses pemeraman. Pan aluminium harus di ganjal sedemikian rupa sehingga pada bagian dasar terjadi sirkulasi udara.
- f) Sesudah pemeraman, kemudian simpan campuran beraspal pada temperatur pemadatan selama lebih kurang 2 jam \pm 10 menit. Kemudian campuran beraspal dipadatkan sesuai dengan SNI 06-2489-1991 atau AASHTO T 312 sampai dengan mempunyai rongga sebesar (7,0 \pm 0,5)%. Besaran rongga ini bisa didapat dengan menyesuaikan jumlah tumbukan atau putaran.
- g) Setelah dikeluarkan dari cetakan, benda uji disimpan selama (24 \pm 3) jam pada temperatur ruangan.

CATATAN 2 Karena kadar rongga yang tinggi dan ketidakstabilan dari benda uji, pastikan benda uji sudah cukup dingin dan stabil sebelum dikeluarkan dari cetakan.

6 Persiapan benda uji dari campuran lapangan dipadatkan di laboratorium

- a) Ambil contoh uji campuran beraspal sesuai dengan metode SNI 03-6890-2002.
- b) Buat sekurang-kurangnya 6 benda uji, 3 untuk pengujian kering dan 3 untuk pengujian setelah pengondisian.

CATATAN 3 Disarankan agar dibuat tambahan dua benda uji, untuk penetapan jumlah tumbukan untuk memperoleh rongga (7 \pm 0,5)% pada 5f) dan 6e), juga tambahan untuk uji maksimum campuran beraspal (Gmm) pada 8 a).

- c) Diameter dari benda uji adalah 100 mm dengan tebal (63,5 \pm 2,5) mm atau diameter 150 mm dengan tebal (95 \pm 5) mm. Apabila campuran dengan ukuran butir lebih besar dari 25 mm, sebaiknya digunakan benda uji berdiameter 150 mm dan tebal (95 \pm 5) mm.
- d) Untuk persiapan benda uji ini, tidak diperlukan proses pemeraman 5d) sampai dengan 5e).
- e) Simpan campuran beraspal dalam oven sampai mencapai pada temperature pemadatan \pm 3 $^{\circ}$ C selanjutnya dilakukan pemadatan dengan metode SNI 06-2489-1991 atau AASHTO T-312. Campuran beraspal dipadatkan sampai dengan mempunyai rongga sebesar (7,0 \pm 0,5)%. Besaran rongga ini bisa didapat dengan menyesuaikan jumlah tumbukan atau putaran.
- f) Setelah dikeluarkan dari cetakan, benda uji disimpan selama (24 \pm 3) jam dalam temperature ruangan.

CATATAN 4 Karena kadar rongga yang tinggi dan ketidakstabilan dari benda uji, pastikan benda uji sudah cukup dingin dan stabil sebelum dikeluarkan dari cetakan.

7 Persiapan benda uji dari contoh pengeboran inti (*core drill*)

- a) Jumlah contoh inti sekurang-kurangnya 6 buah, 3 untuk pengujian kering dan 3 untuk pengujian setelah pengondisian.
- b) Untuk perkerasan yang mempunyai ketebalan lebih kecil atau sama dengan 63,5 mm gunakan *coredrill* dengan diameter 100 mm. Sedangkan untuk perkerasan yang mempunyai ketebalan lebih besar dari 63,5 mm bisa digunakan *coredrill* dengan diameter 100 mm atau 150 mm.
- c) Pisahkan contoh pengeboran inti dengan cara dipotong dengan digergaji atau dengan

cara lain yang sesuai untuk mendapatkan lapisan perkerasan yang akan diuji (membuat benda uji).

- d) Semua contoh pengeboran inti kemudian disimpan pada temperature ruangan sampai kering sebelum dilakukan pengujian.
- e) Untuk penyiapan benda uji dari pengeboran inti tidak diperlukan pemeraman campuran 5d) sampai dengan 5e) dan pemadatan campuran 5f).

8 Evaluasi dan pengelompokan benda uji

- a) Hitung berat jenis maksimum campuran beraspal (Gmm) menggunakan metode SNI 03- 6893-2002.
- b) Ukurlah ketebalan benda uji (t) menggunakan metode ASTM D 3549.
- c) Catat diameter (D) setiap benda uji yang diuraikan dalam langkah 5 b), 6 c) atau 7 b) yang sesuai.
- d) Hitung berat jenis nyata (Gmb) menggunakan metode SNI 03-6757-2002. Selain itu, tentukan volume (E) benda uji yang merupakan berat benda uji jenuh kering permukaan di udara dikurangi berat benda uji didalam air, cm³.
- e) Hitung persentase rongga udara (Pa) menggunakan AASHTO T-269.
- f) Pisahkan semua benda uji menjadi 2 (dua) kelompok, setiap kelompok terdiri atas sekurang-kurangnya 3 benda uji, sehingga setiap kelompok mempunyai nilai rongga udara rata-rata hampir sama.

Perhitungan volume rongga udara mengikuti persamaan dibawah ini:

$$V_a = \frac{PaE}{100} \quad (1)$$

Keterangan:

V_a adalah volume rongga udara, cm³;

P_a adalah rongga udara, %;

E adalah volume benda uji, cm³.

9 Pengondisian benda uji

9.1 Pengondisian benda uji kering

- a) Setiap kelompok untuk pengujian kering disimpan pada temperature ruangan seperti diuraikan dalam 5 g) atau 6 f) yang sesuai sampai dengan saat pengujian dilakukan.
- b) Setelah pemeraman, benda uji harus dibungkus dengan plastik atau dimasukkan kantong plastik yang kuat dan tidak bocor. Kemudian contoh uji ini direndam didalam bak perendam selama 2 jam ± 10 menit pada temperature (25±0,5) °C dengan ketinggian air minimum 25 mm di atas permukaan benda uji sebelum kemudian dilakukan pengujian.

9.2 Pengondisian benda uji rendaman

- a) Simpan benda uji pada wadah vakum (*vacuum container*) yang ditunjang oleh ganja yang dapat mengalirkan udara setinggi sekurang-kurangnya 25 mm dari dasar wadah.
- b) Isi wadah vakum dengan air pada temperatur ruangan sehingga benda uji terendam sedalam paling kurang 25mm di atas permukaan benda uji.
- c) Kemudian lakukan pengisapan pada wadah vakum sebesar 13k Pa- 67k Pa (25 cm Hg sampai 66 cm Hg) selama 5 menit sampai dengan 10 menit.
- d) Setelah itu lepaskan tekanan dan biarkan benda uji terendam selama 5 menit sampai dengan 10 menit.

- e) Hitung berat benda uji kering permukaan di udara setelah pemvakuman (B') menggunakan SNI 03-6757-2002.
- f) Hitung volume air yang diserap oleh benda uji dengan persamaan berikut ini:

$$J' = B' - A \quad (2)$$

Keterangan:

- J' adalah volume air yang diserap (cm³);
- B' adalah berat benda uji kering permukaan di udara setelah pemvakuman, (g);
- A adalah berat benda uji di udara (g).

- g) Hitung derajat kejenuhan (S') dengan membandingkan volume air yang diserap benda uji dengan volume rongga udara (Va) menggunakan persamaan berikut ini:

$$S' = \frac{100J'}{Va} \quad (3)$$

Keterangan:

- S' adalah derajat kejenuhan, (%);
- J' adalah volume air yang diserap (cm³);
- Va adalah volume rongga udara, cm³;

- h) Apabila derajat kejenuhan lebih besar dari 80% seharusnya benda uji sudah hancur dan harus dibuang. Pada kondisi ini ulangi lagi pengujian dengan langkah 10a) sampai dengan 10d) menggunakan benda uji baru dengan mengambil tekanan atau waktu untuk pengisapan yang lebih kecil.
- i) Apabila derajat kejenuhan lebih kecil dari 70%, ulangi lagi pengujian dengan mengambil tekanan atau waktu untuk pengisapan yang lebih besar.
- j) Apabila derajat kejenuhan terletak antara 70% dan 80% lanjutkan kelangkah berikut ini.
- k) Setelah itu, benda uji direndam pada bak perendam yang berisi air pada temperature (60±1) °C selama (24 ±1) jam. Ketinggian air minimum 25 mm di atas permukaan benda uji.
- l) Setelah perendaman selama (24±1) jam didalam bak perendam (60± 1) °C, pindahkan benda uji kemudian direndam pada bak perendam yang mempunyai temperature (25± 0,5) °C selama 2 jam ± 10 menit. Ketinggian air minimum 25 mm diatas permukaan benda uji.
- m) Setelah itu benda uji siap untuk diuji seperti yang diuraikan di dalam pasal 11.

10 Pengujian

- a) Pengujian kekuatan tarik tak langsung (*indirect tensile strength*) dilakukan untuk kedua jenis benda uji, baik benda uji kering maupun yang telah dikondisikan pada temperatur pengujian (25 ± 0,5) °C.
- b) Ambil benda uji dari bak perendam (25 ± 0,5) °C kemudian ukur tebal (t') dari benda uji dengan metode ASTM D 3549.
- c) Benda uji kemudian diletakkan diantara beban strip. Setelah itu, benda uji dan beban strip diletakkan diantara pelat pengujian. Kemudian diberikan beban dengan kecepatan konstan yaitu sebesar 50 mm per menit. Beban diberikan sepanjang diameter dari benda uji.

- d) Catat kuat tekan maksimum yang tercatat pada mesin pengujian, kemudian pembebanan dilanjutkan sampai terjadinya retak vertikal.
- e) Keluarkan benda uji dan kemudian dicoba untuk ditekan dengan tangan pada daerah retak sampai terbelah.
- f) Setelah itu lihat permukaan dalam yang terbelah dari benda uji dan lihat kondisi kemungkinan adanya keretakan atau pecahnya agregat. Secara visual estimasi tingkat kerusakan akibat perendaman dalam skala 0 sampai dengan 5 (angka 5 menunjukkan kerusakan pengelupasan yang paling parah).

11 Perhitungan

11.1 Perhitungan kekuatan tarik

Kekuatan tarik dihitung sebagai berikut:

$$St = \frac{2000P}{\pi t D} \quad (4)$$

Keterangan:

St adalah kekuatan tarik, kPa;
 P adalah beban maksimum, N;
 t adalah tebal benda uji, mm;
 D adalah diameter benda uji, mm.

11.2 Rasio kekuatan tarik (*tensile strength ratio*)

Rasio kekuatan tarik (RKT) atau *tensile strength ratio* (TSR) dihitung sebagai berikut:

$$\text{RKT atau TSR} = \frac{S_2}{S_1} \quad (5)$$

Keterangan:

S₁ adalah kekuatan tarik rata-rata dari contoh uji kering, kPa;
 S₂ adalah kekuatan tarik rata-rata dari contoh uji yang telah dikondisikan, kPa.

12 Pelaporan

Pelaporan harus memuat:

- a) jumlah benda uji untuk setiap kondisi;
- b) rata-rata rongga udara untuk setiap kondisi;
- c) kekuatan tarik setiap benda uji;
- d) rasio kekuatan tarik;
- e) estimasi kondisi visual dari benda uji akibat pengaruh perendaman;
- f) kondisi agregat (pecah atau retak).

Lampiran A (normatif)

Formulir pengujian cara uji ketahanan campuran beraspal panas terhadap kerusakan akibat rendaman

Asal contoh :
Pekerjaan :

Tanggal :
Dikerjakan :
Diperiksa :

Benda uji		Langsung			Rendaman		
		1	2	3	4	5	6
Diameter, mm	D						
Tebal, mm	t						
Berat benda uji kering di udara, gram	A						
Berat benda uji kering permukaan di udara, gram	B						
Berat benda uji di dalam air, gram	C						
Berat air yang didesak (B-C), gram	F						
Berat jenis air, 1 gr/cm^3	G						
Volume benda uji (F/G) , cm^3	E						
Berat jenis nyata (A/E)	G_{mb}						
Berat jenis maksimum campuran beraspal	G_{mm}						
Rongga udara $[100(G_{mm}-G_{mb})/G_{mm}]$, %	P_a						
Volume rongga udara $(P_a E/100)$, cm^3	V_a						
Beban, N	P						
Tebal, mm	t'						
Berat benda uji kering permukaan di udara setelah pemvakuman, gram	B'						
Volume air yang terserap $(B' - A)/E$, cm^3	J'						
Derajat kejenuhan $(100J'/V_a)$, %	S'						
Beban, N	P'						
Kekuatan tarik dari contoh kering $[2000P/\pi t D]$, kPa	S_1						
Kekuatan tarik dari contoh yang dikondisikan $[2000P'/\pi t' D]$, kPa	S_2						
Kekuatan tarik rata-rata dari contoh uji kering, kPa	$S_1 \text{ rata-rata}$						
Kekuatan tarik rata-rata dari contoh uji yang dikondisikan, kPa	$S_2 \text{ rata-rata}$						
RKT atau TSR $(S_2 \text{ Rata-rata}/S_1 \text{ Rata-rata})$							
Kerusakan akibat perendaman secara visual (0s/d5)							
Apakah agregat pecah atau tidak (ya / tidak)							

Bandung,

Dikerjakan Teknisi :
Tanggal :
Tanda Tangan :

Diperiksa Penyelia :
Tanggal :
Tanda Tangan :

Lampiran B (informatif)

Contoh pengisian formulir pengujian cara uji ketahanan campuran beraspal panas terhadap kerusakan akibat rendaman

Asal contoh : Sumedang
Pekerjaan : AC WC

Tanggal : 12 Juli 2012
Dikerjakan : Bimo
Diperiksa : Yusef

Benda uji		Langsung			Rendaman		
		1	2	3	4	5	6
Diameter,mm	D	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5	101,5
Tebal,mm	t	66,5	66,5	65,5	66,3	66,6	66,2
Berat benda uji keringdiudara,gram	A	1183,5	1183,7	1186,2	1185,7	1188,1	1183,1
Beratbendaujikeringpermukaan di udara,gram	B	1184,7	1184,5	1187,3	1186,7	1188,9	1184,2
Berat benda ujididalamair,gram	C	655,8	656,7	658,2	655,7	657,7	655,7
Berat air yang didesak (B-C), gram	D	528,9	527,8	529,1	531,0	531,2	528,5
Berat jenis air, 1 gr/cm ³	E	1	1	1	1	1	1
Volume benda uji (D/E), cm ³	F	528,9	527,8	529,1	531,0	531,2	528,5
Beratjenisnyata(A/F)	Gmb	2,238	2,243	2,242	2,233	2,237	2,239
Beratjenismaksimumcampuranberaspal	Gmm	2,398	2,398	2,398	2,398	2,398	2,398
Ronggaudara[100(Gmm-Gmb/Gmm), %	Pa	6,7	6,5	6,5	6,9	6,7	6,6
Volumeronggaudara(PaE/100),cm ³	Va	35,34	34,15	34,41	36,55	35,75	35,13
Beban,N	P	8225	8674	8973	-	-	-
Tebal,mm	t'	-	-	-	66,3	66,7	66,2
Beratbendaujikeringpermukaan di udara setelah pemvakuman, gram	B'	-	-	-	1214,3	1216,1	1210,5
Volumeairyangterserap(B'- A)/E,cm ³	J'	-	-	-	28,6	28,0	27,4
Derajatkejenuhan(100J'/Va), %	S'	-	-	-	78,3	78,3	78,0
Beban,N	P'	-	-	-	7328	7627	8524
Kekuatantarik dari contoh kering[2000P/πtD],kPa	S ₁	775,8	818,1	859,2			
Kekuatantarik dari contoh yang dikondisikan[2000P/πt'D],kPa	S ₂	-	-	-	693,2	717,2	807,6
Kekuatan tarik rata-rata dari contoh uji kering, kPa	S _{1 rata-rata}	817,7			-	-	-
Kekuatan tarik rata-ratadari contohuji yang dikondisikan, kPa	S _{2 rata-rata}	-	-	-	705,2		
RKTatau TSR (S ₂ Rata-rata/S ₁ Rata-rata)		86,2					
Kerusakanakibatperendamansecaravisual(0s/d5)		0	0	0	0	0	0
Apakah agregat pecah atau tidak (ya / tidak)		tidak	tidak	tidak	tidak	tidak	tidak

Bandung,

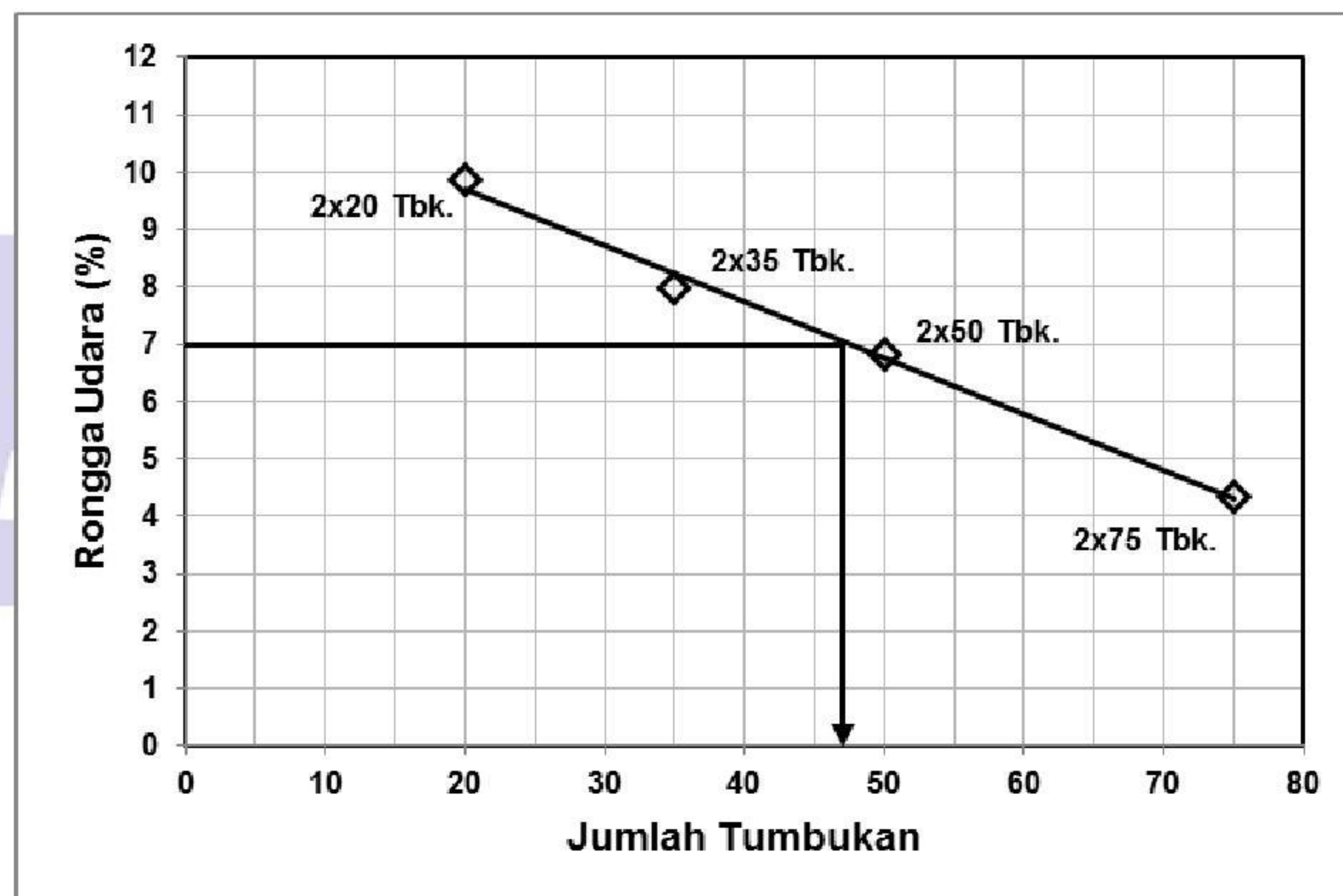
Dikerjakan Teknisi : Triyanto
Tanggal : 20 September 2012
Tanda Tangan :

Diperiksa Penyelia : Yusef Firdaus, A.Md
Tanggal : 20 September 2012
Tanda Tangan :

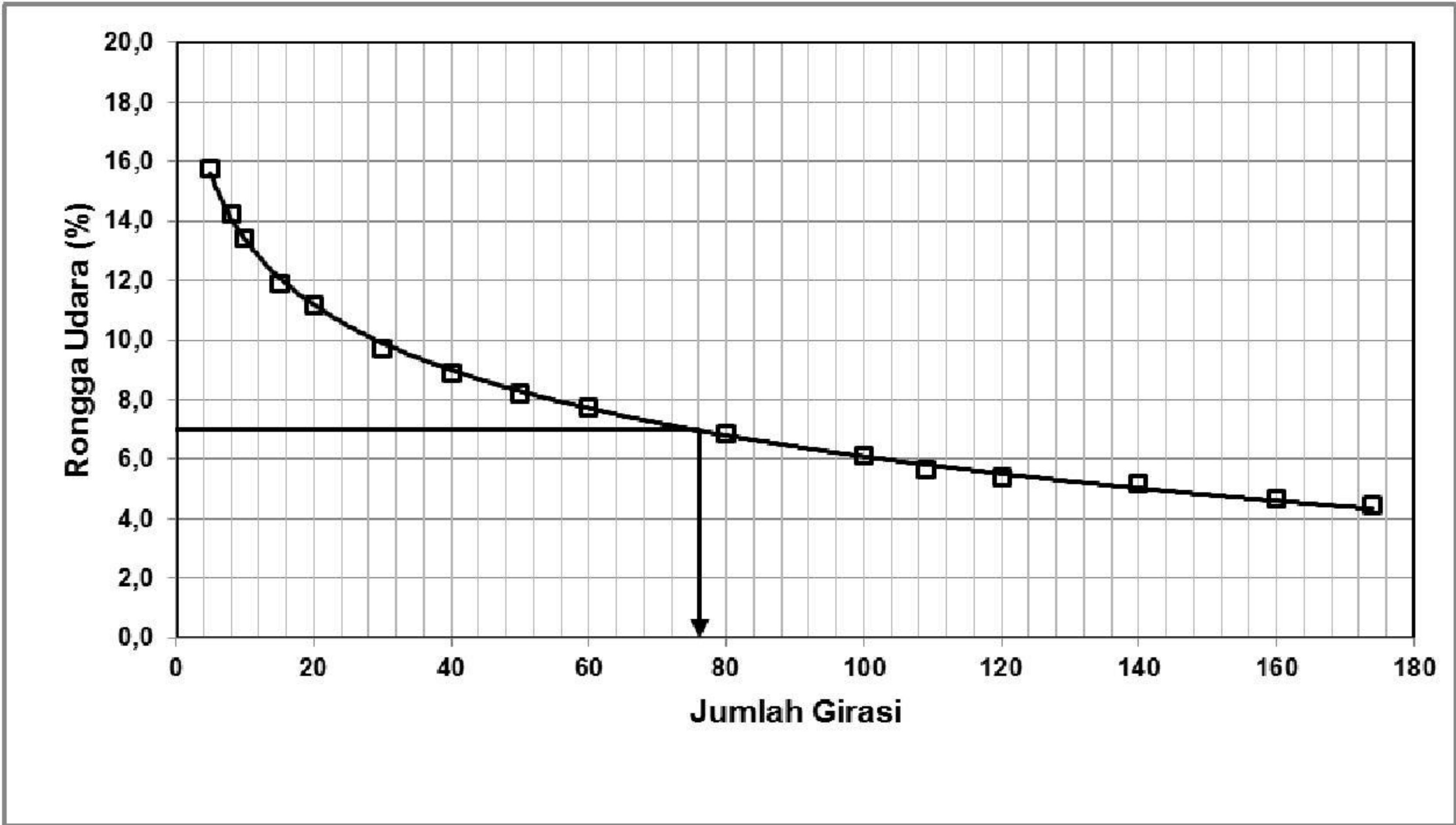
Lampiran C (informatif)

Tahapan mendapatkan rongga udara dalam campuran sebesar 7%

1. Tahapan mendapatkan rongga udara dalam campuran sebesar 7% dengan alat Marshall (SNI 06-2489-1991)
 - Tentukan variasi jumlah tumbukan misal 2x20, 2x35, 2x50 dan 2x75 tumbukan.
 - Buat 3 buah benda uji sesuai dengan jumlah tumbukan pada kadar aspal rencangan.
 - Lakukan pengujian benda uji sesuai prosedur sehingga didapat nilai kepadatan (G_{mb}) dan $\%G_{mm}$ setiap jumlah tumbukan. Nilai rongga udara dalam campuran setiap jumlah tumbukan dapat dihitung.
 - Buat gambar hubungan antara rongga udara dalam campuran dan jumlah tumbukan, kemudian tentukan jumlah tumbukan pada rongga udara 7% seperti pada contoh Gambar C1.



2. Tahapan mendapatkan rongga udara dalam campuran sebesar 7% dengan alat Superpave Gyratory Compactor (AASHTO T 312)
 - Tentukan jumlah putaran (girasi) untuk rancangan campuran metode superpave yang sesuai dengan beban lalu lintas rencana misal $N_{initial} = 8$ putaran, $N_{design} = 109$ putaran dan $N_{max} = 174$ putaran.
 - Buat 2 buah benda uji yang sesuai dengan jumlah putaran rencana dan kadar aspal rencangan.
 - Lakukan pengujian benda uji pada N sesuai prosedur sehingga didapat nilai kepadatan (G_{mb}) dan $\%G_{mm}$ setiap jumlah putaran. Nilai rongga udara dalam campuran setiap jumlah putaran dapat dihitung.
 - Buat gambar hubungan antara rongga udara dalam campuran dan jumlah putaran, kemudian tentukan jumlah putaran pada rongga udara 7% seperti pada contoh Gambar C2.



Lampiran D (informatif)

Bagan alir cara uji ketahanan campuran beraspal panas terhadap kerusakan akibat rendaman

